

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-067444

(43)Date of publication of application : 03.03.1992

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 02-179153

(71)Applicant : KURARAY CO LTD

(22)Date of filing : 05.07.1990

(72)Inventor : HOSOKAWA TAKAO

OMOTO MINORU

MATSUMARU SHIGEO

(54) ACRYLIC OPTICAL DISK SUBSTRATE AND PRODUCTION THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To lessen the fluctuation in the groove shape in high-temp. and high- humidity environment and to improve reliability in recording and reproducing of information by consisting the above substrate of an acrylic resin and confining the surface layer strain in the innermost peripheral position transferred with the groove shape to 90 to 115kg/cm².

CONSTITUTION: An injection molding is constituted in its section of the surface layer which cool to solidify while maintaining contact with the wall surfaces of a cavity during flowing of the molten resin in the cavity and an internal fluid layer arriving at the terminal of the cavity while flowing therein. The surface layer part strain (stress) is generated in the surface layer after solidification by cooling. The surface layer part strain in the innermost peripheral position transferred with the groove shape of the substrate is confined to 90 to 115kg/cm², more preferably 95 to 105kg/cm² in this case. The optical disk substrate having the good stability of the groove shape in the high-temp. and high- humidity environment and the improved reliability in recording and reproducing of information is obtd. in this way.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑫ 公開特許公報(A) 平4-67444

⑤Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成4年(1992)3月3日

G 11 B 7/24

Z

7215-5D

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑬発明の名称 アクリル系光ディスク基板およびその製造方法

⑰特 願 平2-179153

⑱出 願 平2(1990)7月5日

⑲発明者 細 川 孝 夫 埼玉県大宮市大字高木字天神1480番2 株式会社クラレ内
 ⑲発明者 大 本 実 岡山県倉敷市酒津1621番地 株式会社クラレ内
 ⑲発明者 松 丸 重 雄 埼玉県大宮市大字高木字天神1480番2 株式会社クラレ内
 ⑲出願人 株式会社クラレ 岡山県倉敷市酒津1621番地
 ⑲代理人 弁理士 本 多 堅

明 細 書

1. 発明の名称

アクリル系光ディスク基板およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) アクリル樹脂からなり、湾形状が転写されている最内周の位置における表層部歪が90～115kg/cm²であることを特徴とするアクリル系光ディスク基板。

(2) アクリル樹脂が、メチルメタクリレート50～85重量%、トリブロモフェニルメタクリレート10～35重量%、シクロヘキシルメタクリレート5～20重量%およびアルキル基の炭素数が1～4のアルキルアクリレート0～10重量%からなる共重合体である請求項1記載のアクリル系光ディスク基板。

(3) 溶融したアクリル樹脂を該樹脂の熱変形温度より10℃低い温度から10℃高い温度までの温度範囲に設定した金型キャビティ内に射出充填した後、熱変形温度以下に冷却して取り出すこと

を特徴とするアクリル系光ディスク基板の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、アクリル系光ディスク基板およびその製造方法に係り、特に光スポットのトラッキング案内湾形状(以下、湾形状と言う。)の耐環境安定性に優れ、量産に適したアクリル系光ディスク基板及びその製造方法に関する。

(従来の技術)

現在、光ディスクとしては再生専用型ディスク、追記型ディスク、書き換え型ディスクなどの各種型式のディスクが実用に供されている。これらのディスクの基板材料としては透明性、成形性、低複屈折性、熱安定性、低吸湿性、耐熱性などの諸特性が要求されているが、上記各種型式のディスク基材としてこれらすべての特性を満足する樹脂は見出されておらない。

アクリル樹脂は透明性、成形性、低複屈折性に優れ、成形性がポリカーボネート樹脂より良いた

め大型のビデオディスク用基板材料として用いられており、更に低吸湿性、耐熱性の改善を目的として数多くの改良されたアクリル樹脂が提案されており、例えばシクロヘキシルメタクリレートと共重合させたもの（特開昭60-104110号公報）、イソボニルメタクリレートと共重合させたもの（特開昭60-115605号公報）、シクロヘキシルマレイミドおよび芳香族ビニル化合物と共重合させたもの（特開昭62-177009号公報）、P-tert-ブチルシクロヘキシルメタクリレートと共重合させたもの（特開昭63-17401号公報）、シクロヘキシルメタクリレートおよびトリプロモフェニルメタクリレートと共重合させたもの（特開平1-294719号公報）等が挙げられる。

（発明が解決しようとする課題）

しかしながら、上記提案によるメタクリル系樹脂を用いたディスク基板においても、射出成形法により製造したものは放置環境の影響で湾形状が変動し易く、情報の記録・再生においてその信頼性が十分でないという問題があった。

キャビティ内に射出充填した後、熱変形温度以下に冷却して取り出すアクリル系光ディスク基板の製造方法によって達成される。

以下本発明を詳細に説明する。

本発明に用いられるアクリル樹脂としては、メチルメタクリレートを主体としこれと共重合可能な他の単量体からなる共重合体であり、ディスク用材料として用いられるものであれば特に制限はないが、特公昭60-45649号公報に開示されているメチルメタクリレートとエチルアクリレートの共重合体の低吸湿性および耐熱性を向上した共重合体であることが好ましい。

このような低吸湿性および耐熱性が向上した共重合体の例としては、前記の如く例えば、メチルメタクリレートとシクロヘキシルメタクリレートの共重合体、メチルメタクリレートとイソボニルメタクリレートの共重合体、メチルメタクリレート、シクロヘキシルマレイミドおよび芳香族ビニル化合物の共重合体、メチルメタクリレートとP-tert-ブチルシクロヘキシルメタクリレートの

したがって、本発明の目的は、射出成形品であっても放置環境、特に高温高湿環境での湾形状の変動が小さく、情報の記録・再生においてその信頼性の向上したアクリル系光ディスク基板を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明者らは、この目的を達成するために鋭意検討を加えた結果、金型温度を変更して成形したアクリル樹脂基板の表層部歪（応力）と高温高湿環境放置前後の湾深さ変化量の間に相関があり、表層部歪力が減る毎に湾深さの変化量が減少することを見出し、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明の前記目的は、アクリル樹脂からなり、湾形状が転写されている最内周の位置における表層部歪が $9.0 \sim 11.5 \text{ kg/cm}^2$ であるアクリル系光ディスク基板によって達成される。

また、本発明の前記目的は、溶融したアクリル樹脂を該樹脂の熱変形温度より 10°C で低い温度から 10°C で高い温度までの温度範囲に設定した金型

共重合体、メチルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレートおよびトリプロモフェニルメタクリレートの共重合体等が挙げられる。これらの共重合体のうちで、メチルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレートおよびトリプロモフェニルメタクリレートの共重合体が好ましく、特開平1-294719号公報に開示されているメチルメタクリレート50～85重量%、トリプロモフェニルメタクリレート10～35重量%、シクロヘキシルメタクリレート5～20重量%およびアルキル基の炭素数が1～4のアルキルアクリレート0～10重量%からなる共重合体为好ましく用いられる。

一般に射出成形品はその断面において、溶融樹脂がキャビティ内を流動中に、キャビティ壁面に接触しながら、冷却固化する表層と、この表層の内部を流動しながらキャビティ末端まで達する内部流動層とから構成されており、本発明の表層部歪とは前者の冷却固化表層に発生する応力、すなわち歪のことである。この表層部歪（応力）は、

基板肉厚方向において溝が転写されている表面から肉厚中央部寄り0.2mm付近までの表層部のリタデーションを、パビネ補正器型精密歪計(SVP-30-II, 東芝硝子社製)で対物レンズにより倍率5倍に拡大して測定し、その値を測定光の基板内通過距離(単位: cm)とポリメチルメタクリレートの光弾性常数(3.8; 単位(nm/cm)/(kg/cm))で割って求める事により得られる。表面部歪は熔融樹脂がキャビティ壁面に接触して冷却固化する段階で発生するため、その歪は通常基板中心から末端に向かって小さくなっていく傾向があり、表層部歪と溝形状安定性との関係を把握するには溝形状が転写されている最内周の位置における表層部歪を測定すれば良いこととなる。本発明の前記アクリル樹脂からなるアクリル系光ディスク基板の溝形状が転写されている最内周の位置における表層部歪は90~115 kg/cm、好ましくは95~105 kg/cmである。表層部歪が90 kg/cm未満である場合には金型温度を熱変形温度よりかなり高めに設定しなければならず、生

産性が低下し好ましくなく、一方115 kg/cmを超える場合には、高温高湿環境での溝形状安定性が十分に発揮されない恐れがあり好ましくない。

次に、本発明の上記アクリル系光ディスク基板は、熔融したアクリル樹脂を該樹脂の熱変形温度より10℃低い温度から10℃高い温度、好ましくは該樹脂の熱変形温度から10℃高い温度までの温度範囲に設定した金型キャビティ内に射出充填した後に、熱変形温度以下に冷却して取り出すことによって製造することができる。射出工程において、使用アクリル樹脂の熱変形温度より10℃を超えて低い温度に設定した金型で射出成形する従来の方法では、表面層歪が低くならず、放置環境特に高温高湿環境下で溝形状が大巾に変動し好ましくない。一方、射出工程において使用アクリル樹脂の熱変形温度より10℃を超えて高い温度に設定した金型で射出成形する方法では、表面層歪低下効果は見られるものの冷却時間が長くなり量産性が悪くなるので好ましくない。熱変形温度以下に冷却して金型からディスクを取り出す工

程では、金型内で若しくは金型を開放してディスクを徐冷することにより離型不良や変形を起こさずに取り出す方法を採用することができるが、例えば金型を開放した後ディスクの取り出し待ち時間を10秒以上にして室温で放冷したり、クリーンエアの風量・風速等を適宜設定してディスクに吹き付け徐冷して金型からディスク基板を取り出すことができる。

(実施例)

以下、実施例により本発明を具体的に説明する。
なお、射出成形および物性測定等は次の方法で行った。

(イ) 射出成形

テクノプラスSIM47/49型射出成形機で溝深さ70nmのスパークを用いて次の条件で射出成形した。

シリンダー温度280℃、射出初期速度10%、型内圧力設定350 kg/cm、型内圧力昇圧時間0.02秒、保圧時間0.3秒、冷却時間18~20秒、型締力(1次/2次)80/80 kg/cm、背

圧4 kg/cm、スクリー回転数150 rpm

(ロ) 表層部歪

成形基板(直径130mm、厚さ1.2mm)からLow speed saw(ビュラー社製: ISOMET)を用いて中央部から外周方向に沿って4.5mm幅の短冊を切り出し、両断面を#2000のサンドペーパー及び金属研磨剤で研磨し鏡面状にして試験片とした。得られた試験片の表層部歪は、パビネ補正型精密歪計(東芝硝子製: SVP-30-II)によりNa光源を用いて倍率5倍で表層部のリタデーションRを測定し、次式により算出した。

$$\text{表層部歪(応力)} = \frac{R}{3.8 \times L}$$

L: リタデーション測定部の基板の厚さ(cm)

溝深さ

回折強度計(レーザー波長633nm)を用いて、特開昭61-947号公報の方法により求めた。

環境測定

第 1 表

	金型温度 (°C)	表面部歪 (kg/cd)	溝深さ変化量 (nm)
実施例 1	105	98	6
実施例 2	100	105	7
実施例 3	95	110	10
比較例 1	85	125	16
比較例 2	75	161	20

高温高湿試験器（タバイ社製：PL-3C）を用いて行った。

実施例 1～3、比較例 1～2

メチルメタクリレート 65 重量%、シクロヘキシルメタクリレート 10 重量%、トリプロモフェニルメタクリレート 20 重量%、メチルアクリレート 5 重量%からなるアクリル樹脂（熱変形温度 100℃、飽和吸水率 1.2%）を用い、金型温度を第 1 表の如く設定して射出充填した後、金型を開放し、ディスク取り出し待ち時間 2 秒ないし 10 秒（金型温度 100℃、105℃の場合のみ）にして変形のない外観良好なディスク基板を得た。得られた基板の溝形状が転写されている最内周部（ディスク基板中心から 2.2 mm の位置）の表面部歪を測定し、その結果を第 1 表に示す。また、これらの基板を 80℃、85%RH 雰囲気にしてある高温高湿試験器に 48 時間放置して環境測定を行い、環境テスト前後の溝深さの差を第 1 表に合せて示す。

実施例 4

実施例 1 および比較例 1 で得られた基板を 80℃で 48 時間放置したところ、実施例 1 の基板の溝深さは変化しなかったが、比較例 1 の基板の溝深さは 50 nm から 40 nm まで減少した。

参考例 1

メチルメタクリレート単独を注型重合して得られた基板の表面部歪は 7.2 kg/cd であり、この基板の溝深さは 80℃85%RH 雰囲気下 48 時間しても変化しなかった。

〔発明の効果〕

以上述べたように、本発明のディスク基板は、

アクリル樹脂からなり、溝形状が転写されている最内周の位置における表層部歪が 9.0～11.5 kg/cd であるアクリル系光ディスク基板であるから、低い歪の表層部を有するアクリル樹脂製ディスク基板であるので、透明性、低複屈折性を有すると共に高温又は高温高湿環境下での溝形状の変動が小さくなり、情報の記録・再生におけるその信頼性が向上したものとなり有用である。また、本発明のアクリル系光ディスク基板の製造方法は、溶融したアクリル樹脂を該樹脂の熱変形温度より 10℃低い温度から 10℃高い温度までの温度範囲に設定した金型キャビティ内に射出充填した後、熱変形温度以下に冷却して取り出す方法であるから、量産性に適しており、低い歪の表層部を有するアクリル樹脂製ディスク基板を得る方法として有利である。

特許出願人 株式会社クラレ
代理人 弁理士 本 多 堅